

French Patent No. 1,301,406

BEST AVAILABLE COPY

Job No.: 415-101563

Ref.: 2002-007850U1

Translated from French by the Ralph McElroy Translation Company
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REPUBLIC OF FRANCE
MINISTRY OF INDUSTRY
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL PROPERTY
FRENCH PATENT NO. 1,301,406

Int. Cl.: E 21 b
Filing No.: 4,382, Isère
Filing Date: July 7, 1961
11:45 a.m., Grenoble
Date Granted by Decree: July 9, 1962
Publication: Bulletin officiel de la Propriété
industrielle, No. 33, 1962

IMPROVEMENT OF DEVICES FOR THE GUIDANCE OF DRILLING TOOLS

Patent holder: Établissements NEYRPIC
(Neyret-Beylier & Piccard-Pictet
Workshops), France (Isère).

(Patent whose grant was postponed pursuant to Article 11, § 7 of the law of July 5, 1844,
modified by the law of April 7, 1902.)

In rotary drilling, devices are known for controlling the drilling tools in the drill hole.

Some of these devices consist of pistons or of deformable membranes that are incorporated into a section of the drill string and that form under the action of the drilling fluid, radial projections that rest against the wall of the drill hole, thus ensuring the guidance of the tool either in the extension of the axis of the drill hole or at a deviation along a predetermined angle with respect to the axis and a given azimuth.

Guidance devices with deformable membrane, in particular, comprise internal cavities, which are set in communication with the drilling fluid to ensure deformation of the membrane.

The drilling fluid or mud does not circulate in these cavities, and thus deposits and solid sediments of the mud can fill them during the operation. Under these conditions, the membrane may no longer be able to resume its folded position to allow its free passage in the hole for lifting operations.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Under these conditions, the present invention relates to devices with a deformable membrane, which are essentially characterized in that they allow one to ensure a continuous circulation of the drilling fluid in the cavity inside the membrane, thus eliminating any possibility of sedimentation in it.

According to the invention, this circulation is achieved by equipping said cavity with one or more calibrated evacuation orifices, which open either into the annular space outside the drill string, or in the latter's internal duct.

The overall cross section of the evacuation orifices is such that it produces a loss of pressure sufficient to produce a drilling fluid pressure greater than that of the annular space inside the membrane, causing the radial deformation of said membrane and exerting the force required, while at the same time ensuring a continuous circulation of the fluid at a relatively high speed inside the cavity to prevent any sedimentation.

Depending on the drilling method used, rotary or turbo drilling, and the location of the membranes, it may be advantageous to carry out the evacuation of the annular space toward the exterior of the drill string, or to carry out this evacuation inside the column in the principal flow of the drilling fluid.

Moreover, the characteristics and the advantages of the invention will be apparent from the description below of several embodiments chosen as examples, with reference to the drawings in the appendix in which:

Figure 1 is a partial vertical cross-sectional view of an improved device with membrane according to the invention, which is mounted on the lower bearing of a drilling turbine, where the evacuation occurs in the annular space of the drill hole;

Figure 2 is a partial vertical cross-sectional view of a device with membrane, which is mounted on the lower bearing of a drilling turbine, where the evacuation occurs inside the bearing;

Figure 3 is a partial vertical cross-sectional view of a device with membrane, which is mounted on the body of the turbine.

With reference to Figure 1, one sees an inflated flexible membrane made of rubber 1, in the work position, resting against the wall of the hole, where this membrane is fixed in a sealing manner by a frame 2 with screws 3 to the support 4 of the lower bearing of a drilling turbine. The hollow lower shaft of the turbine bears the reference numeral 5.

The principal flow of the drilling fluid traverses holes 6 along the arrow f_1 to penetrate the hollow shaft 5.

Because of the counter pressure that exists upstream of the bearing due to the loss of pressure in the washing nozzles of the tool, a small part of the drilling fluid flows along the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

arrow f_2 to irrigate the bearing and apply pressure to the interior 7 of the membrane through the orifice 8 and the passage 9.

The drilling fluid is thus introduced into the membrane and evacuated, according to the invention, through several calibrated orifices 10, which are arranged at the lower part of the membrane and distributed over its circumference, ensuring a continuous circulation of the drilling fluid inside the membrane, and thus preventing any sedimentation. These orifices 10 are made, for example, in steel reinforcements 11, which are resistant to abrasion.

For these orifices 10, one chooses a cross section such that the total pressure loss has a value sufficient to produce, inside the membrane, a pressure greater than the pressure in the annular ring 12 and sufficiently high to exert the necessary force, while ensuring inside the membrane a rate of circulation sufficient to prevent any sedimentation.

Under these conditions, the membrane is deformed radially under the action of the drilling fluid, without possibility of sedimentation of the solid particles contained in this fluid.

Figure 2 shows a variant of a device similar to that of Figure 1, where, however, the evacuation orifices 13 are made in the support 4 and the rubber bearing 14 of the turbine, and thus open into the annular space 15 between the shaft 5 and said bearing 14.

One obtains a fluid circulation inside the membrane, thanks to the loss of pressure, which exists in the annular space (tolerance of the bearing, necessary for its irrigation) between the bearing 14 and the shaft 5 of the turbine.

Figure 3 shows another variant of the device according to the invention, which consists in mounting the deformable membrane 1 on the body 16 of the turbine, perpendicular to a certain number of blade rings 17 of the latter, so that the loss of pressure produced by the blade rings creates circulation inside the membrane along the arrows f_3 and f_4 , through the inlet orifices 18 and the evacuation orifices 19.

Naturally, the invention is not limited to the described and represented embodiments, rather it covers all variants.

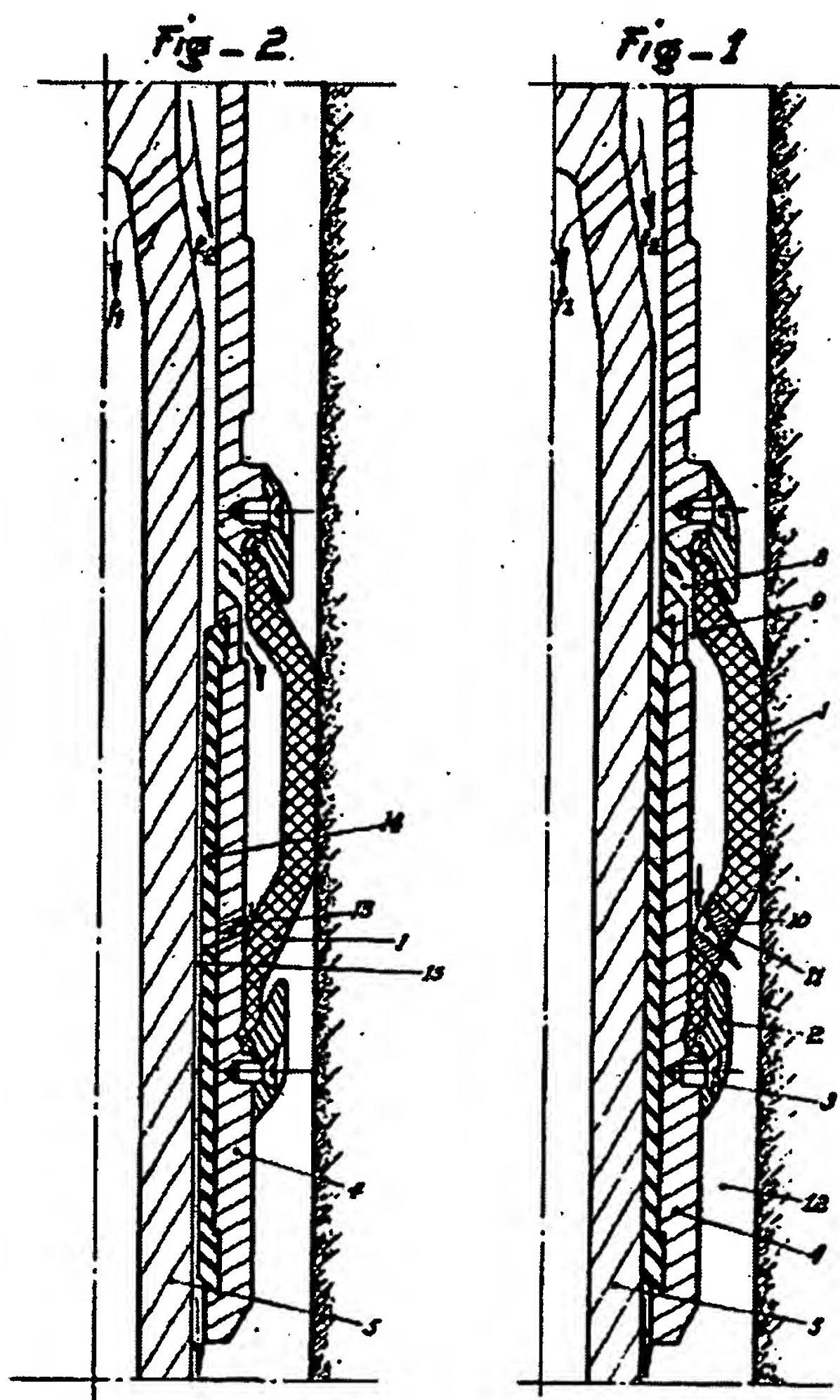
Thus, for example, the device according to the invention can be mounted on a guidance connection arranged in the lower part of a rotary drill string, where the evacuation according to the invention takes place either in the annular space outside the drill string, under the same conditions as those shown in Figure 1, or in the internal duct of this column, in which case it is sufficient to place a diaphragm inside said duct, between the injection orifices and the evacuation orifices of the cavity, in order to create a loss of pressure in said duct and thus to shunt a part of its flow into the cavity.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

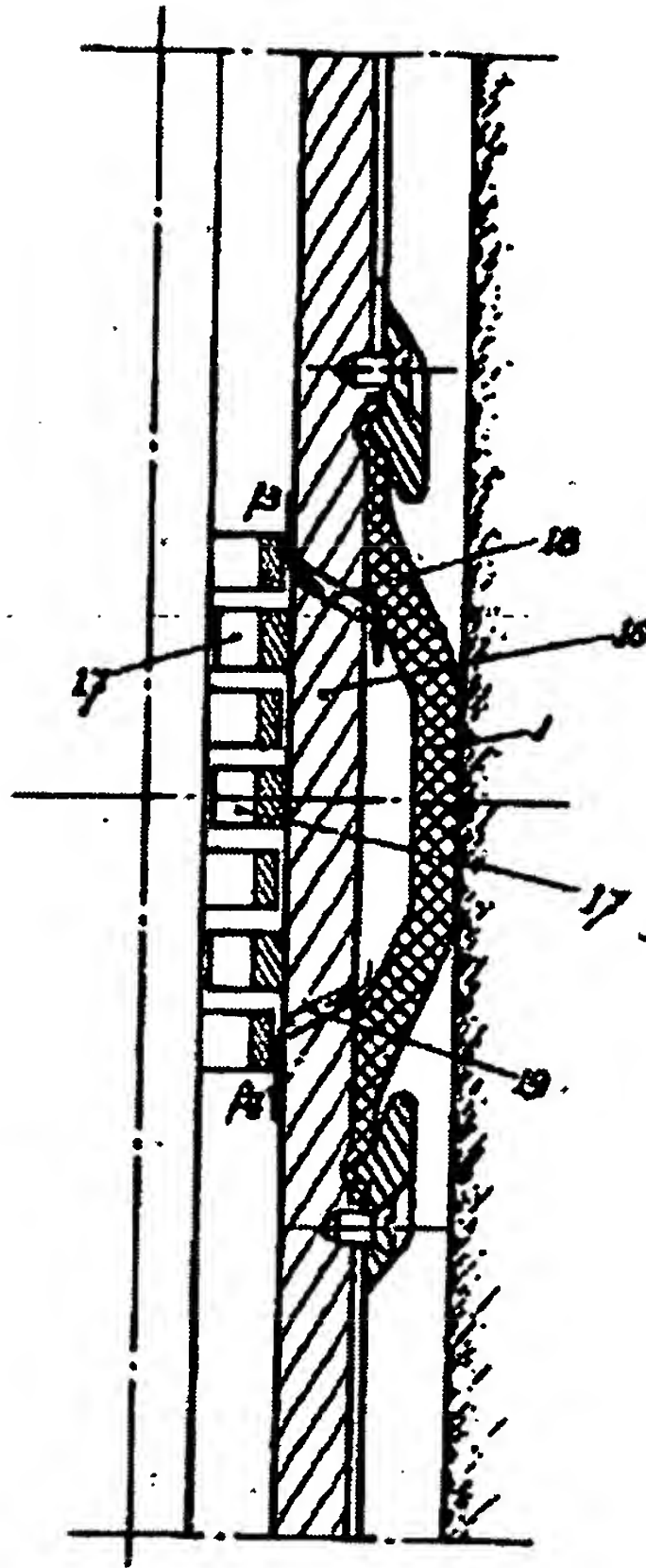
Claims

1. Devices with deformable membrane for guiding rotary drilling tools, essentially characterized in that a continuous circulation of the drilling fluid in the cavity inside the membrane is ensured in order to eliminate any possibility of sedimentation in the membrane.

2. According to the invention, this circulation is achieved by equipping said cavity with one or more calibrated evacuation orifices that open either in the annular space outside the drill string or in the internal duct of the latter.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

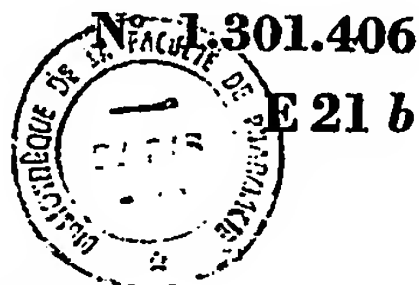
Fig - 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 4.382, Isère

Classification internationale :

**Perfectionnement aux dispositifs pour le guidage des outils de forage.**Société dite : ÉTABLISSEMENTS NEYRPIC (ATELIERS NEYRET-BEYLIER & PICCARD-PICTET)
résidant en France (Isère).**Demandé le 7 juillet 1961, à 11^h 45^m, à Grenoble.**

Délivré par arrêté du 9 juillet 1962.

*(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 33 de 1962.)**(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

On connaît, en forage rotatif, des dispositifs de guidage des outils de forage dans le trou foré.

Certains de ces dispositifs sont constitués par des pistons ou des membranes déformables incorporés dans un tronçon de la colonne de forage et formant, sous l'action du fluide de forage, des saillies radiales prenant appui contre la paroi du trou foré, assurant ainsi le guidage de l'outil soit dans le prolongement de l'axe du trou foré, soit en déviation selon un angle déterminé par rapport à cet axe et dans un azimut donné.

Les dispositifs de guidage à membrane déformable en particulier comportent des cavités internes, lesquelles sont mises en communication avec le fluide de forage pour assurer la déformation de la membrane.

Le fluide ou boue de forage ne circule pas dans ces cavités, et ainsi des dépôts et des sédiments solides de la boue peuvent les remplir en cours de fonctionnement. Il se peut, dans ces conditions, que la membrane ne puisse plus reprendre sa position repliée permettant son libre passage dans le trou pour les opérations de remontée.

Dans ces conditions, la présente invention a pour objet des dispositifs à membrane déformable, essentiellement caractérisés en ce qu'ils permettent d'assurer une circulation continue du fluide de forage dans la cavité à l'intérieur de la membrane, supprimant ainsi toute possibilité de sédimentation dans celle-ci.

Selon l'invention, cette circulation est obtenue en munissant ladite cavité d'un ou plusieurs orifices calibrés d'évacuation, débouchant soit dans l'espace annulaire extérieur à la colonne de forage, soit dans le canal interne de celle-ci.

La section d'ensemble des orifices d'évacuation est telle qu'elle crée une perte de charge de valeur suffisante pour produire une pression du fluide de

forage à l'intérieur de la membrane supérieure à celle de l'espace annulaire, de façon à provoquer la déformation radiale de ladite membrane et exercer l'effort nécessaire, tout en assurant une circulation continue du fluide à vitesse assez élevée à l'intérieur de la cavité pour éviter toute sédimentation.

Suivant le mode de forage utilisé, rotary ou turbo-forage, et de l'emplacement des membranes, il peut être avantageux soit d'effectuer l'évacuation dans l'espace annulaire à l'extérieur de la colonne de forage, soit d'effectuer cette évacuation à l'intérieur de la colonne, dans l'écoulement principal du fluide de forage.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre de plusieurs formes d'exécution choisies à titre d'exemple en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif à membrane perfectionné selon l'invention, monté sur le palier inférieur d'une turbine de forage, l'évacuation se faisant dans l'espace annulaire du trou de forage;

La figure 2 est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif à membrane monté sur le palier inférieur d'une turbine de forage, l'évacuation se faisant à l'intérieur du palier;

La figure 3 est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif à membrane monté sur le corps de la turbine.

En référence à la figure 1, on voit une membrane souple en caoutchouc 1 gonflée, en position de travail, s'appuyant sur la paroi du trou, cette membrane étant fixée de façon étanche par un cadre 2 au moyen des vis 3 sur le support 4 du palier inférieur d'une turbine de forage. En 5 l'arbre inférieur creux de la turbine.

Prix du fascicule : 2 NF

L'écoulement principal du fluide de forage traverse les lumières 6 suivant la flèche f_1 pour pénétrer dans l'arbre creux 5.

En raison de la contre-pression qui existe en amont du palier due à la perte de charge dans les buses de lavage de l'outil, une faible partie du fluide de forage s'écoule suivant la flèche f_2 pour irriguer le palier et mettre en pression l'intérieur 7 de la membrane par l'orifice 8 et le passage 9.

Le fluide de forage ainsi introduit dans la membrane est évacué, selon l'invention, par plusieurs orifices calibrés 10, disposés à la partie inférieure de la membrane et répartis sur sa circonférence, assurant une circulation continue du fluide de forage à l'intérieur de la membrane, évitant ainsi toute sédimentation. Ces orifices 10 sont réalisés, par exemple, dans des pastilles 11 en acier résistant à l'abrasion.

On donne à ces orifices 10 une section telle que leur perte de charge totale soit de valeur suffisante pour produire à l'intérieur de la membrane une pression supérieure à celle qui règne dans l'espace annulaire 12 et assez élevée pour exercer l'effort nécessaire, tout en assurant à l'intérieur de la membrane une vitesse de circulation suffisante pour éviter toute sédimentation.

Dans ces conditions, la membrane se déforme radialement sous l'action du fluide de forage, sans possibilité de sédimentation des particules solides contenues dans ce fluide.

La figure 2 montre en variante une disposition analogue à celle de la figure 1, mais où les orifices d'évacuation 13 sont réalisés dans le support 4 et le palier caoutchouc 14 de la turbine et débouchent ainsi dans l'espace annulaire 15 compris entre l'arbre 5 et ledit palier 14.

On obtient une circulation de fluide à l'intérieur de la membrane, grâce à la perte de charge, qui existe dans l'espace annulaire (jeu du palier, nécessaire pour son irrigation) entre le palier 14 et l'arbre 5 de la turbine.

La figure 3 montre une autre variante du dispositif selon l'invention, consistant à monter la membrane déformable 1 sur le corps 16 de la turbine au droit d'un certain nombre d'aubages 17 de celle-ci, de façon à ce que la perte de charge produite par des aubages crée une circulation à l'intérieur de la membrane, suivant les flèches f_3 et f_4 par les orifices d'entrée 18 et les orifices d'évacuation 19.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites et représentées, mais couvre toutes variantes.

C'est ainsi, par exemple, que le dispositif selon l'invention peut se monter sur un raccord de guidage disposé dans la partie inférieure d'une colonne de forage rotatif, l'évacuation selon l'invention pouvant se faire soit dans l'espace annulaire à l'extérieur de la colonne de forage, dans les mêmes conditions que celles montrées dans la figure 1, soit dans le canal interne de cette colonne, en quel cas il suffit de placer un diaphragme à l'intérieur dudit canal, entre les orifices d'injection et les orifices d'évacuation de la cavité, de façon à créer une perte de charge dans ledit canal et ainsi dériver une partie de son débit dans la cavité.

RÉSUMÉ

Dispositifs à membrane déformable pour le guidage des outils en forage rotatif, essentiellement caractérisés en ce qu'on assure une circulation continue du fluide de forage dans la cavité à l'intérieur de la membrane, afin de supprimer toute possibilité de sédimentation dans celle-ci.

Selon l'invention, cette circulation est obtenue en munissant ladite cavité d'un ou plusieurs orifices calibrés d'évacuation, débouchant soit dans l'espace annulaire extérieur à la colonne de forage, soit dans le canal interne de celle-ci.

Société dite : ÉTABLISSEMENTS NEYRPIC
(ATELIERS NEYRET-BEYLIER & PICCARD-PICTEY)

Fig - 2

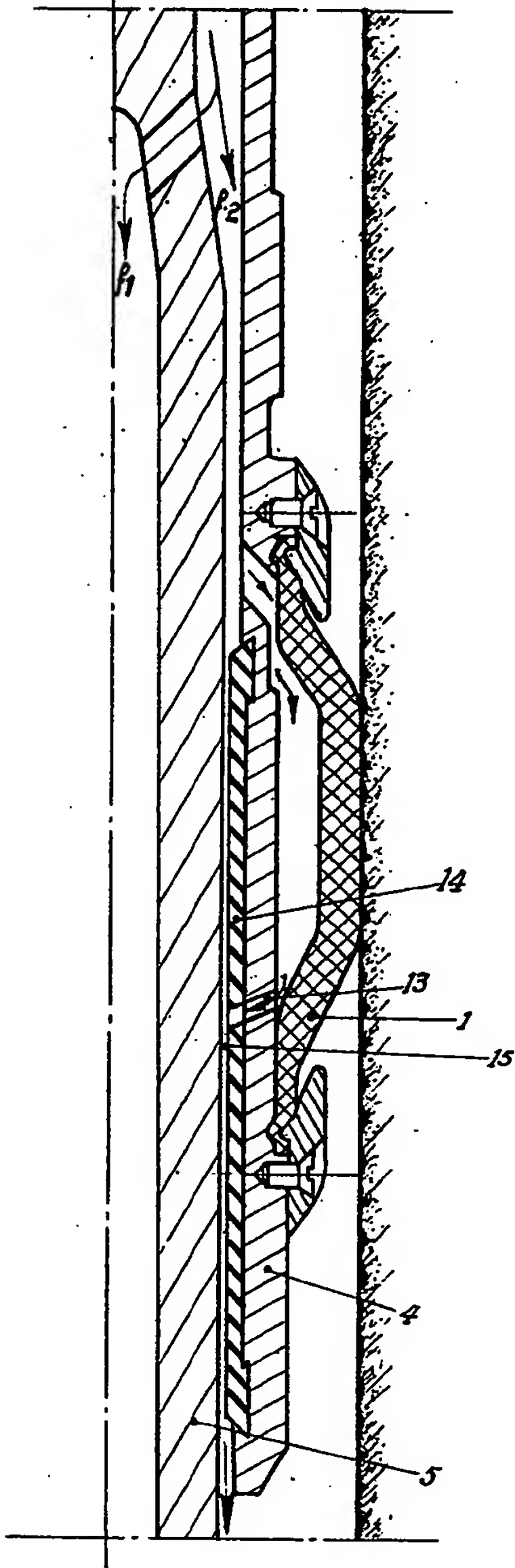


Fig - 1

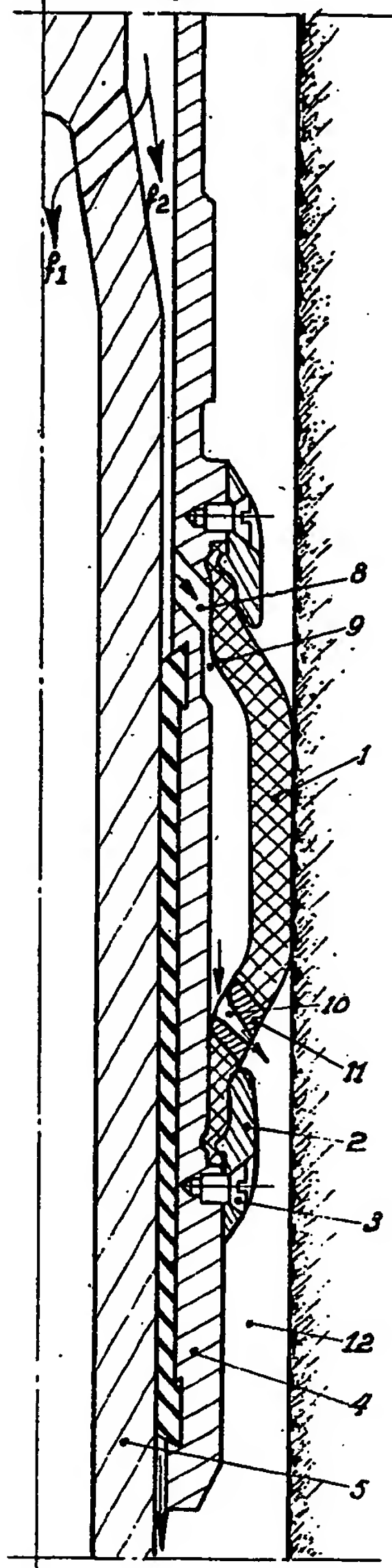
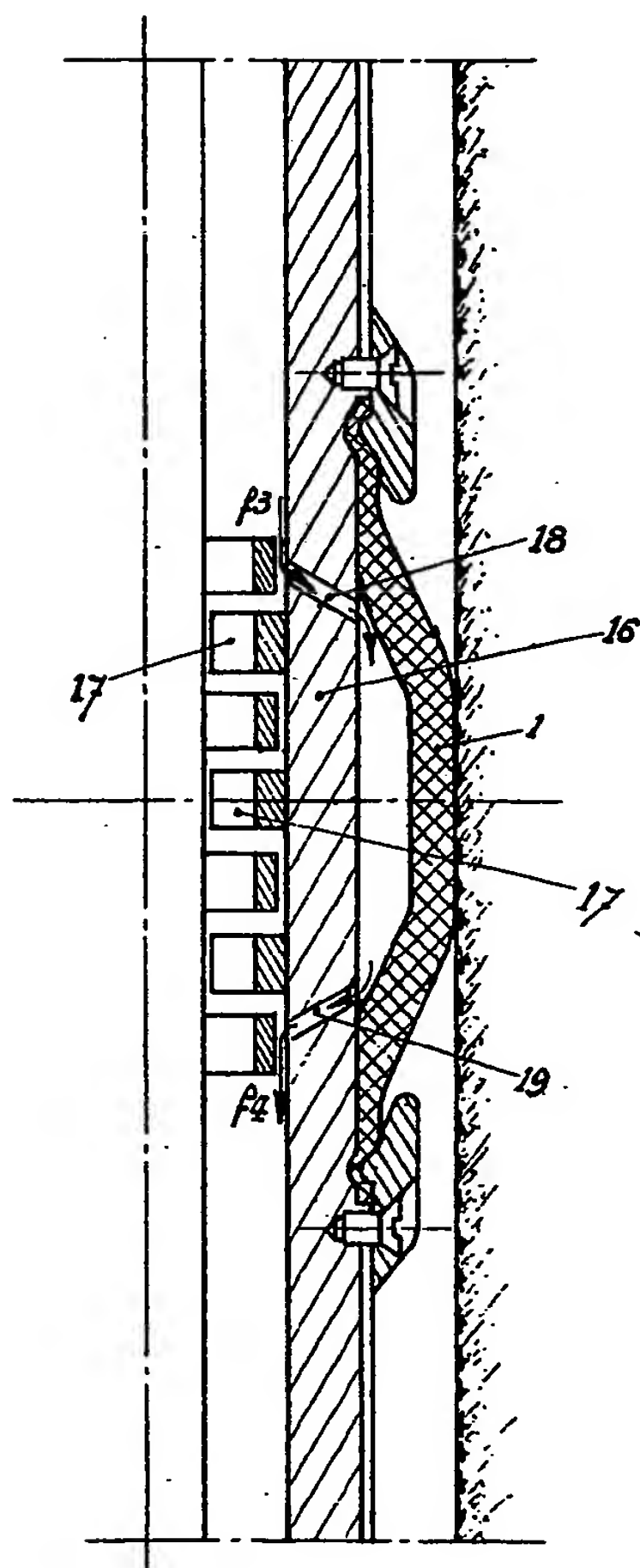


Fig - 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)